

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.02 <small>(индекс дисциплины)</small>	Автоматизированное проектирование природоохранных сооружений <small>(Наименование дисциплины)</small>
Кафедра: 8 <small>Код</small>	Инженерной графики и автоматизированного проектирования <small>(Наименование кафедры)</small>
Направление подготовки:	18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Профиль подготовки:	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов
Уровень образования:	бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	144		144
	Аудиторные занятия	34		10
	Лекции			
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	34		10
	Самостоятельная работа	110		130
	Промежуточная аттестация			4
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Зачет	6		6
	Контрольная работа			6
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		4		4

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная						4				
Очно-заочная										
Заочная						4				

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 18.03.02 Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии

На основании учебных планов № b180302-123_20
z180302-123_20

Кафедра-разработчик: Инженерной графики и автоматизированного проектирования

Заведующий кафедрой: Кишко А.В.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Охраны окружающей среды и рационального использования
природных ресурсов

Заведующий кафедрой: Шанова О.А.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области проектирования отдельных стадий природоохранных технологических процессов, проектирования аппаратов и узлов технологического оборудования, проектирования природоохранных сооружений с использованием современных информационных технологий и автоматизированных прикладных компьютерных систем.

1.3. Задачи дисциплины

- освоение методов автоматизированного проектирования технологических схем, реализующих природоохранные процессы;
- освоение методов автоматизированного проектирования природоохранного оборудования;
- освоение методов автоматизированного проектирования природоохранных сооружений;
- изучение требований стандартов, других нормативных актов к разработке проектно-технической документации на природоохранные технологические схемы, оборудование и сооружения;
- приобретение практических навыков автоматизированного проектирования природоохранных технологических схем, оборудования и сооружений;
- приобретение практических навыков выполнения проектно-конструкторской документации.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-17	способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий	2
Планируемые результаты обучения Знать: – основы процесса проектирования природоохранных объектов; – основные технологические схемы природоохранных объектов; – состав, структуру и методы разработки проектной документации, выполняемой средствами автоматизированного проектирования. Уметь: – подготавливать исходные данные для разработки проектной документации; – разрабатывать технологическую схему объекта средствами компьютерной графики. Владеть: – навыками разработки проектной документации средствами автоматизированного проектирования; – навыками разработки схемы природоохранного объекта и решений по инженерной подготовке территории.		
ПК-18	способностью проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем	2
Планируемые результаты обучения Знать: – основные конструкции аппаратов природоохранных сооружений; – основные конструкции природоохранных сооружений; – основные принципы проектирования сооружений природоохранного назначения средствами автоматизированного проектирования; – современные методы проектирования природоохранных сооружений очистки сточных вод,		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
	сооружений защиты атмосферы, объектов накопления и переработки отходов; – методы и алгоритмы создания электронных чертежей и компьютерного моделирования. Уметь: – оформлять проектную документацию средствами компьютерной графики; – применять методы компьютерного моделирования для разработки чертежей. Владеть: – навыками проектирования аппаратов по защите атмосферного воздуха, сооружений для очистки сточных вод, накопителей отходов и сооружений переработки отходов; – методами проектирования конструкций природоохранных сооружений и новых технологий охраны окружающей среды и мониторинга природных систем; – навыками самостоятельно ставить и решать конкретные инженерные задачи при разработке проектной документации; – практическими навыками и эффективными методами работы с графическим редактором.	

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Технологическая (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;); (ПК-17, ПК-18);
Прикладная механика (ПК-18).

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. "Основы автоматизированного проектирования":			
Тема 1. Этапы проектирования:	10		10
Цели и задачи проектирования. Техническое задание. Сбор, анализ и обработка исходных данных. Разработка проекта. Оптимизация проекта.			
Тема 2. Компьютерные системы автоматизированного проектирования:	10		10
Общие сведения о системах автоматизированного проектирования (САПР). Стандарты в области автоматизированного проектирования. Применение и возможности САПР. Аппаратные средства САПР. Автоматизированное рабочее место проектировщика.			
Тема 3. Программные средства и методы автоматизированного проектирования	10		10
Системы и прикладные программы автоматизированного проектирования. Программный интерфейс. Программная рабочая среда. Средства обеспечения точности построений. Создание и редактирование графических объектов.			
Тема 4. Разработка технической документации с использованием систем автоматизированного проектирования:	10		10
Общий порядок выполнения технической документации средствами САПР. Требования к компьютерным чертежам и электронным документам. Порядок выполнения графической и текстовой конструкторской документации.			
Текущий контроль 1 индивидуальное задание 1	1		
Учебный модуль 2. "Проектирование природоохранных процессов и систем":			
Тема 5. Общие требования к проектированию процессов и систем:	6		6
Основные понятия и определения в области проектирования природоохранных процессов и систем. Стандарты и другие нормативные документы в сфере охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Требования стандартов к проектированию процессов и систем.			
Тема 6. Проектирование процессов и систем охраны атмосферы:	6		6
Требования к проектированию систем охраны атмосферы. Автоматизированное проектирование систем охраны атмосферы.			
Тема 7. Проектирование процессов и систем охраны водных ресурсов:	6		6
Требования к проектированию водоохранных систем. Автоматизированное			

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
проектирование систем охраны водных ресурсов.			
Тема 8. Проектирование процессов и систем сбора, хранения и переработки отходов:	7		7
Требования к проектированию систем сбора, хранения и переработки отходов. Автоматизированное проектирование систем сбора, хранения и переработки отходов.			
Текущий контроль 2 индивидуальное задание 2	1		
Учебный модуль 3. "Проектирование оборудования природоохранного назначения":			
Тема 9. Общие требования к проектированию оборудования:	6		6
Стандарты и другие нормативные требования к оборудованию для охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Требования стандартов к проектированию основного и вспомогательного оборудования, используемого в природоохранных целях.			
Тема 10. Проектирование оборудования для охраны атмосферы:	6		6
Требования к проектированию оборудования, предназначенного для охраны атмосферы. Автоматизированное проектирование оборудования для охраны атмосферы.			
Тема 11. Проектирование оборудования для охраны водных ресурсов:	6		6
Требования к проектированию оборудования, предназначенного для охраны водных ресурсов. Автоматизированное проектирование оборудования для охраны водных ресурсов.			
Тема 12. Проектирование оборудование для сбора, хранения и переработки отходов:	7		7
Требования к проектированию оборудования, предназначенного для сбора, хранения и переработки отходов. Автоматизированное проектирование оборудования для сбора, хранения и переработки отходов.			
Текущий контроль 3 индивидуальное задание 3	1		
Учебный модуль 4. "Проектирование сооружений природоохранного назначения":			
Тема 13. Общие требования к проектированию сооружений:	10		10
Стандарты и другие нормативные требования к сооружениям для охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Требования стандартов к проектированию природоохранных сооружений. Рациональное землепользование при проектировании природоохранных сооружений.			
Тема 14. Проектирование сооружений для охраны атмосферы:	12		10
Требования к проектированию сооружений, предназначенных для охраны атмосферы. Автоматизированное проектирование сооружений для охраны атмосферы.			
Тема 15. Проектирование водоохраных сооружений:	12		10
Требования к проектированию сооружений, предназначенных для охраны водных ресурсов. Автоматизированное проектирование водоохраных сооружений.			
Тема 16. Проектирование сооружений для сбора, хранения и переработки отходов:	12		10
Требования к проектированию сооружений, предназначенных для сбора, хранения и переработки отходов. Автоматизированное проектирование сооружений для сбора, хранения и переработки отходов.			
Текущий контроль 4 индивидуальное задание 4	1		
Текущий контроль 4 контрольная работа			10
Промежуточная аттестация по дисциплине зачет	4		4
ВСЕГО:	144		144

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Не предусмотрены.

3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Основы работы с САПР	6	2			6	2
2	Разработка документации	6	2			6	2
3	Проектирование систем	6	6			6	2
4	Проектирование оборудования	6	6			6	1
5	Проектирование оборудования	6	6			6	1
6	Проектирование сооружений	6	6			6	1
7	Проектирование сооружений	6	6			6	1
ВСЕГО:			34				10

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1-4	Индивидуальное задание	6	4				
1-4	Контрольная работа					6	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение		
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	
Усвоение теоретического материала	6	50			6	60	
Подготовка к практическим занятиям	6	52			6	60	
Выполнение индивидуального задания	6	4					
Выполнение контрольной работы					6	10	
Подготовка к зачету	6	4			6	4	
ВСЕГО:			110				130+4

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Практические и семинарские занятия	Разбор конкретных ситуаций при решении графических задач в программной среде AutoCAD с использованием интерактивных файлов чертежей.	12		8
ВСЕГО:		12		8

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Жарков Н.В. AutoCAD 2015 [Электронный ресурс] / Н.В.Жарков, М.В.Финков, Р.Г.Прокди. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Наука и Техника, 2015. – 624 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35585>. – ЭБС "IPRbooks".

б) дополнительная учебная литература

2. Аббасов И.Б. Черчение на компьютере в AutoCAD [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Б.Аббасов; Гриф УМО. – Электрон. текстовые данные. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 136 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7767>. – ЭБС "IPRbooks".

3. Кишко А.В. Основы компьютерной графики на базе системы автоматизированного проектирования AutoCAD 2012 [Текст]: учеб.-метод. пособие / А.В.Кишко, Л.Б.Соловьева, Г.Г.Соломон. – СПб.: СПбГТУРП, 2013. – 40 с. – Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafigiap/1.pdf>. – ЭБ ВШТЭ.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Морева Ю.Л. Оборудование и устройство очистных сооружений и установок [Текст]: учебно-методическое пособие для выполнения практических работ / Ю.Л.Морева, А.В.Лоренцсон. – СПб.: СПбГТУРП, 2014. – 64 с. – Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/12.pdf>. – ЭБ ВШТЭ.
2. Инженерная графика. Черчение [Текст]: учеб.-метод. пособие для студентов заочной формы обучения / Сост. В.И.Климов [и др.]. – СПб.: СПбГТУРП, 1999. – 62 с. – Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/mu036.pdf>. – ЭБ ВШТЭ.
3. Инженерная графика. Часть 1. Начертательная геометрия [Текст]: метод. указ. и контр. задания для студентов заочной формы обучения / Сост. Т.Л.Жуникова [и др.]. – СПб.: СПбГТУРП, 1998. – 28 с. – Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/mu0167.pdf>. – ЭБ ВШТЭ.
4. Попова Г.Н. Машиностроительное черчение [Электронный ресурс]: справочник / Г.Н.Попова, С.Ю.Алексеев – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Политехника, 2011. – 474 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15900>. – ЭБС "IPRbooks".

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.libgost.ru>
2. <http://www.standartgost.ru>
3. <http://www.iprbookshop.ru>
4. <http://www.training.i-exam.ru>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1.
2. Microsoft Office Professional 2013.
3. AutoDesk AutoCAD 2015.

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Стандартно оборудованная аудитория.
2. Видеопроектор с экраном.
3. Компьютерный класс с мультимедийным комплексом и выходом в Интернет.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

1. Плакаты с иллюстрациями по основным темам дисциплины.
2. Учебные файлы шаблонов и чертежей AutoCAD.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Проработать рабочую программу, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>В конспекте лекций кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>При работе с теоретическим материалом (конспектировании источников, ГОСТов) найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его преподавателю на занятиях или на консультации.</p>
Практические занятия	<p>Активно работать с конспектом лекций, стандартами ЕСКД, другими нормативными документами, справочными материалами, заранее подготовить ответы к контрольным вопросам, просмотреть рекомендуемую литературу.</p> <p>При работе с программой AutoCAD активно осваивать компьютерные средства и методы построений и редактирования.</p>
Самостоятельная работа	<p>При выполнении индивидуального задания или контрольной работы уяснить поставленную задачу и составить алгоритм ее выполнения.</p> <p>При подготовке к зачету выполнить все учебные и контрольные задания, а также проработать конспект лекций, обращаясь при необходимости к основной и дополнительной рекомендованной литературе.</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-17 (2)	1. Демонстрирует знание этапов разработки природоохранных процессов, а также состав, структуру и методы	Устное собеседование.	Перечень вопросов к зачету (16 вопросов).

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	разработки проектной документации средствами автоматизированного проектирования. 2. Показывает умение подготавливать исходные данные для разработки проектной документации. 3. Владеет навыками разработки проектной документации средствами автоматизированного проектирования.		
ПК-18 (2)	1. Демонстрирует знание основных конструкций природоохранных аппаратов и сооружений, а также принципов их автоматизированного проектирования. 2. Показывает умение оформлять проектную документацию средствами компьютерной графики и компьютерного моделирования. 3. Владеет навыками, современными методами, средствами и алгоритмами автоматизированного проектирования природоохранных объектов.	Устное собеседование.	Перечень вопросов к зачету (16 вопросов).

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Обучающийся излагает на хорошем либо приемлемом уровне методы построения и преобразования изображений на чертежах, а также требования к выполнению конструкторской документации, не допуская существенных ошибок, которые не может самостоятельно исправить; выполнил все аудиторные и индивидуальные задания и представил результаты в надлежаще оформленном виде, возможно, с несущественными недочетами.
Не зачтено	Обучающийся не излагает на приемлемом уровне методы построения и преобразования изображений на чертежах, а также требования к выполнению конструкторской документации, допускает существенные ошибки, которые не может самостоятельно исправить; не выполнил все аудиторные и индивидуальные задания либо представил результаты не в надлежаще оформленном виде или с существенными недочетами.

* **Существенные ошибки** – недостаточная глубина и осознанность ответа (например, обучающийся не смог применить теоретические знания для объяснения явлений, для установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т.д.).

* **Несущественные ошибки** – неполнота ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта, дополнения при описании процесса, явления, закономерностей и т.д.); к ним могут быть отнесены оговорки, допущенные при невнимательности студента.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Цели и задачи автоматизированного проектирования.	1
2	Этапы автоматизированного проектирования.	1
3	Применение, возможности и аппаратные средства САПР.	2

4	Стандарты в области автоматизированного проектирования.	2
5	Системы и прикладные программы автоматизированного проектирования.	3
6	Средства и методы создания и редактирования графических объектов.	3
7	Основные требования к компьютерным чертежам и электронным документам.	4
8	Порядок выполнения графического и текстового конструкторского документа.	4
9	Основные понятия и определения в области природоохранных процессов и систем.	5
10	Основные требования к проектированию природоохранных процессов и систем.	5
11	Требования к проектированию систем охраны атмосферы.	6
12	Порядок автоматизированного проектирования систем охраны атмосферы.	6
13	Требования к проектированию систем охраны водных ресурсов.	7
14	Порядок автоматизированного проектирования водоохранных систем.	7
15	Требования к проектированию систем сбора, хранения и переработки отходов.	8
16	Порядок автоматизированного проектирования систем утилизации отходов.	8
17	Основные сведения об оборудовании природоохранного назначения.	9
18	Требования стандартов к проектированию природоохранного оборудования.	9
19	Требования к проектированию оборудования для охраны атмосферы.	10
20	Порядок автоматизированного проектирования оборудования для охраны атмосферы.	10
21	Требования к проектированию оборудования для охраны водных ресурсов.	11
22	Порядок автоматизированного проектирования водоохранного оборудования.	11
23	Требования к проектированию оборудования для утилизации отходов.	12
24	Порядок автоматизированного проектирования оборудования для утилизации отходов.	12
25	Основные сведения о сооружениях природоохранного назначения.	13
26	Требования стандартов к проектированию природоохранных сооружений.	13
27	Требования к проектированию сооружений для охраны атмосферы.	14
28	Порядок автоматизированного проектирования сооружений для охраны атмосферы.	14
29	Требования к проектированию сооружений для охраны водных ресурсов.	15
30	Порядок автоматизированного проектирования водоохранных сооружений.	15
31	Требования к проектированию сооружений для утилизации отходов.	16
32	Порядок автоматизированного проектирования сооружений для утилизации отходов.	16

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на Ученом совете университета).

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения зачета

Зачет включает в себя один теоретический (устный) вопрос, непосредственно относящийся к проектированию природоохранных объектов, требующий развернутого ответа.

При проведении зачета:

- допускается возможность пользоваться справочниками, ГОСТами, проектной технологической и конструкторской документацией;
- время на подготовку обучающегося к ответу, включая время экзаменатора на собеседование – 0,5 часа.